北京大学强基计划培养方案

根据《教育部关于在部分高校开展基础学科招生改革试点工作的意见》（教学〔2020〕1 号）等文件要求，加强强基计划招生和培养的有效衔接，特制定培养方案如下。

本方案含有化学类 I、化学类 II（地球化学）、化学类 III（环境化学）、化学类 IV（材料方向）四套培养方案，由化学与分子工程学院、地球与空间科学学院、环境科学与工程学院、工学院、材料科学与工程学院承担培养工作。

化学类 I

一、基本情况

1. 专业简介

北京大学化学学科始于京师大学堂 1910 年成立的格致科化学门，1919 年更名化学系，1994 年改为现名——化学与分子工程学院（简称化学学院）。

北京大学化学学院始终以探索未知、传承文明和推动人类进步为使命，以培养具有独立思辨能力和国际竞争力的杰出人才为己任，针对化学中的关键科学问题开展基础研究，同时面向国家需求拓展应用研究。

北京大学化学学院学科齐全。设有无机化学研究所、分析化学研究所、有机化学研究所、物理化学研究所、理论与计算化学研究所，高分子科学与工程系、应用化学系和化学

生物学系。其中无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、高分子化学与物理等 5 个二级学科均为国家重点学科。

北大化学学科现已跻身国际顶尖化学教育与研究机构之列，在全球高校化学院（系）的相关学科评估与排名中位列 15 名左右。在教育部 2002 年启动全国高校学科评估以来，北京大学化学学科在 2004 年，2009 年，2012 年化学学科评估中连续三次蝉联第一。2017 年全国第四轮评估中，北京大学化学学科被评为 A+。

作为中心学科，化学关注物质的合成、结构、性质与应用，同时也与材料科学、生物科学等学科深度融合和交叉。因此，化学学院设立了化学、材料化学、应用化学和化学生物学四个本科专业方向。

化学专业：化学学院最早设立的本科专业，毕业后可在化学及相关学科（如生物、医药、材料、环境等）开展工作。

材料化学专业：重点研究材料与化学相关问题，毕业后可在无机材料、有机功能材料、高分子材料、生物医用材料等领域工作。

应用化学专业：化学理论和化学工程学之间的纽带，也包含化学相关新材料的研制和新技术的开发，毕业后可从事化学理论及相关技术的开发工作。

化学生物学专业：2009年设立的本科专业，国内高校中最早设立该专业的化学院之一。与传统的生物化学以及分子生物学有显著区别，注重认识生命的动态（瞬态）化学性质和运动规律，注重化学物质特别是外源性化学物质（如药物）

对生命运动的影响和调控，注重新的化学方法和技术在生命科学中的应用。毕业后可在生命及化学各相关领域工作。

化学学院新生入学时不分专业，学生在修满公共与基础课程和核心课程（约占总学分的50%）之后，根据自己的兴趣和特长，修满专业要求的学分，即可按对应的专业毕业。

2. 师资队伍

学院师资力量雄厚，现有教授 69 人，副教授 50 人，中国科学院院士 10 人，教育部长江学者特聘教授 29 人，国家自然科学基金委员会杰出青年基金获得者 51 人，国家级教学名师 1 人，北京市教学名师 2 人。

3. 教学及科研条件资源平台

北京大学化学学院有良好的硬件环境，更有百年来积淀的优秀教育教学和研究传统。

北大化学 2009 年即入选国家首批“基础学科拔尖学生培养计划”试验单位。北京大学化学基础实验教学中心于 2006 年首批获准为“国家级实验教学示范中心”。

科学研究工作也独具特色。稀土化学和功能材料的拓展、手性纳米管的可控合成、天然产物的全合成、有机合成方法学的探索、高效光电材料的构筑、功能高分子体系的拓展、石墨烯材料的发展、高效催化剂的研制等，均取得突破性的进展，不仅在如上传统学科领域有所作为，在新兴的科学领域如化学生物学、放射性药物、理论与计算化学等方面也取得了令世界瞩目的成就。这一切，不仅为本科生的培养提供

了全方位的坚实保障，更为拔尖人才的培育提供了一个高水平的平台。

二、培养目标及培养要求

北京大学化学学院以培养基础扎实、视野开阔、全面发展的复合型人才为目标，对强基计划学生进行统一培养。希望通过本科阶段的学习，学生具有宽厚而扎实的化学知识基础，掌握化学认识世界的基本思路和方法，具有获取、分析、提炼、关联和整合信息的能力，具备自主学习能力和创新意识，具备从事科学研究的基本素养，能够在未知的领域提出问题，并拥有跨学科解决问题的能力。

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系

起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位

毕业要求的总学分为 145 学分左右（以入学后教务部公布的培养方案为准）。其中，公共课程约 42~48 学分；专业必修约 60 学分；选修课程约 40~46 学分。

按要求修满学分，授予理学学士学位。

四、培养方式

以“扎根课堂打好基础，依托科研提高能力，着眼交流开阔眼界”为准则，推行“一体化、多层次、开放式、重基础、求创新”的课程体系，依托学科门类全、科研实力强、师资水平高等优势，探索“以高水平科研带动创新人才培养”的人才培养模式，为“强基计划”入选学生提供全方位的支持。

注重基础兼顾个性的教学计划，给予学生更大的自主选课空间，也为特长的学生成长和发展提供有效的支持；**多元化的理论授课平台**，在化学核心课程和专业基础课程中，实

行中文班、英文班平行开课，大班与小班结合、小型阅读研讨班并行等模式，为强基计划入选学生提供小班教学，加强师生互动，调动学生主动学习，培养学生独立思考的能力；设立**综合创新实验平台**，从化学学科理论与实验并重的特点出发，在打好基础的前提下，以问题为导向，通过学生自主选题、学院聘任教师指导，以研究模式进行实验和探索；**依托科研优势培养高素质的研究型人才**，为有志于投身科研的优秀学生提供高水平的科研平台和交流机会。将聘请院士、讲席教授等担任本科生研究的指导老师，鼓励和支持本科生参与国际学术交流、出国开展暑期研究，拓宽视野、强化研究能力，培养创新意识。

五、课程设置

课程设置方面，在注重化学基础理论知识和基本实验方法培养、注重数学和物理知识学习的基础上，构建多样化、多模式、个性化的立体课程体系，为学生提供适合的课程选择和发展途径。学生在修满公共与基础课程和核心课程（约占总学分的 50%）之后，其余约 50%的学分可从本学院、理学学部及其他学部课程中依据要求进行选择，以满足学生个性化、多元化的发展需要。学生入学后可以根据自己的兴趣和特点选择专业。

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在数学与自然科学类、社会科学类、哲学与心理学类、历史学类、

语言学、文学、艺术与美育类、社会可持续发展类等大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 专业教育课程

分为**核心课程**、**专业限选课程**和**自主选修课程**三大类。

核心课程包括今日化学、普通化学及实验、有机化学（一、二）及实验、分析化学及实验、物理化学（一、二）及实验、结构化学、化学实验室安全技术共 13 门课程。这些课程反映了化学专业的核心内容以及专业的特色与水平，学生学好这些最重要的基础课程后，可具备专业基本素质和解决问题的能力。

专业限选课程分两个部分:

一是化学专业课程，如仪器分析化学及实验、无机化学及实验、高分子化学、生命化学基础及实验、材料化学、放射化学、化工基础等，为学生提供进一步的专业教育，深化对化学的理解;

二是交叉扩展型，可以从理学部其他学院所有的核心课程以及指定的数理基础课程中进行选择，旨在促进学部内部院系间的学科交流与课程共享，为学生未来的交叉学科学习和深造提供准备，也为兴趣发生转移的学生提供新的选择。

3. 特色课程

特色课程有小班教学、研究创新类、专业和前沿选修课程。

小班课程：今日化学、普通化学英文班、分析化学、有

机化学、物理化学均开设了小班，结构化学采用大课和小课结合的方式，可以有效地让师生在启发式讲授、批判式探讨和探究式学习中进行充分互动。

研究创新类：包括本科生科研和综合化学实验。为学生综合运用所学知识，从事科学研究提供支持，为学生提升自己整体能力创造条件;

专业和前沿选修课程：将学科发展前沿融入课程中，设置了反映化学学科特点的专业和前沿课程，代表性的课程有中级（无机、分析、有机、物化）课程，前沿课程如“细胞分子生物学中的物理化学”“三维成像前沿”“化学中的数学”“机器学习及其在化学中的应用”等等。这些课程多和教师的研究相关，课程理论和实践结合，有前瞻性，也有难度，使学生充分了解化学学科的发展趋势，感受探索未知世界的乐趣和方法，勇于迎接挑战。

六、配套保障

1. 组织保障

在学院党支部书记和院长的领导下，学院由主管教学的副院长具体负责和落实各项工作，依靠教学委员会，为强基计划学生培养方针和措施提供指导性意见和建议；成立学业和学术指导组，为学生的未来规划进行指导和引领。

2. 经费保障

北京大学化学学科作为一流学科，得到了国拨拔尖专项经费和北京大学配套经费的大力支持，保障了课程建设、国

际和国内交流、优秀学生奖学金资助等的建立和实施；学院每年还从理学部、设备部等部门获得支持，用于有特色的教学项目建设。另外，化学学院每年来自基金委、科技部等单位的科研经费约 2 亿元，开展前沿科学研究，客观上也为强基人才在各学术组进行科研探索提供了有力的支持。

3. 师资保障

实施学业导师和学术导师制度。教学委员会作为学生学业导师组，在选课、学业安排等方面给予具体的指导；在学院的教师中选拔责任心强、学术造诣深、热爱教学、善于与学生交流的教师组成学术导师组，指导学生的学习和科学研究工作。

4. 政策保障

在北京大学相关政策的大框架之下，化学学院制定并执行的政策有《北京大学化学学院本科生免试保送本院研究生资格细则》《化学学院关于本科生暑期科研工作要求与奖励办法》等，支持并鼓励学生在国内外深造。

化学学院也与芝加哥大学、哈佛大学、加州大学伯克利分校、耶鲁大学、麻省理工学院、密歇根大学、东京大学、新加坡国立大学等诸多国外著名高校直接建立联系，设立专项基金支持本科生参与国际交流。

5. 其它激励机制

在整个培养过程中，进行考核和鼓励。通过“基础课学习优秀奖”、“科研优秀奖”、“本科生荣誉奖”、“毕业生学术奖”等奖项，激励学生专心学业和科研。

总之，以优良的学术氛围感染学生，以有建树的大师引领学生，以有挑战性的研究训练学生，让学生在优质的学术环境中浸润和生长，成为热爱祖国、崇尚科学、具有高度社会责任感、视野开阔、全面发展的化学及交叉学科的引领型人才。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。

化学类II（地球化学）

本方向结合学校提出的“低年级进行基础教育和通识教育，在高年级进行宽口径的专业教育，逐步实行在教学计划和导师指导下的自由选课学分制和自主选择专业制度”的人才培养模式，稳步推进化学类（地球化学方向）本科生教育改革，形成了学科特色的“强化基础，分流培养，提高素质，促进交叉”的本科生培养理念。

学生入校后进入地球与空间科学学院，由地球与空间科学学院和化学与分子工程学院共同培养。

一、基本情况

1. 专业简介

本方向强基计划进一步可分为三个专业方向：**（1）生物地球化学：** 生物学和地球化学的交叉，关注表生低温地球化学过程，特别是与生物作用相关的过程，主要探讨诸如全球变化、宜居行星的演化等科学问题；**（2）岩石地球化学方向**：物理学和地球化学的交叉，聚焦高温条件下的地球化学过程，主要探讨如固体地球的演化、深部地球探索等科学问题；**（3）行星地球化学方向**：地球化学在行星科学上的应用，主要探讨早期太阳系的形成过程、早期行星的演化、深空探测等科学问题。

北京大学化学学科始于京师大学堂 1910 年成立的格致科化学门。发展至今，北大化学学院已成为国际顶尖的化学教育与研究机构。北京大学地球化学专业隶属于创建于 1909

年的北京大学地质学系，是中国近代教育史上第一所高等学校建立的地质学术机构和地质人才教育单位。地质学系历经一百余年沿革发展，在爱国、进步、民主、科学精神的引领下，秉承勤奋、严谨、求实、创新的学术作风，培养和输送了包括 54 名两院院士在内的近 3000 名优秀人才。本学科毕业生拥有坚实的理论基础、前沿的科学视野、先进的科学技术；富有科学创造力和学术思辨与批判精神；充满正气，敢以天下为己任，具有强烈的社会责任感。他们引领着我国乃至世界地球化学的发展，并逐渐成长为地球科学领域以及社会各项事业的中流砥柱。

2. 师资队伍

本方向除依托化学学院的强大师资外，还拥有一支具有国际影响力的地学教学、研究团队，包括中国科学院院士 2 名，长江特聘教授 2 名，国家杰出青年基金获得者 6 名，3 位 973 首席科学家，1 个国家创新研究群体。

3. 教学及科研条件资源平台

本方向拥有地球科学国家级实验教学示范中心，地球科学国家级虚拟仿真实验教学中心，教育部重点实验室，以及阿尔卑斯、落基山、五台山等 10 个国内外实习基地。

二、培养目标及培养要求

本方向旨在培养具有扎实的数理化生基础、过硬的地质学基础，以及地球系统观念和国际视野的地球科学人才。

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位

学生完成包括毕业论文（4 学分）在内的 145 学分，授予理学学士学位；完成规定的荣誉课程学分，授予荣誉学士学位。

四、培养方式

1. 强化学科基础，促进学科交叉

新的课程体系强化了本科生对数学、物理、化学、生物等基础学科的掌握，鼓励他们选修创新性课程，研究性课程以及实习实践课程，将致力于培养具有扎实数理基础、数值分析能力、综合分析能力的新型地质学人才。

2. 整合专业基础，实施小班教学

整合出 8 门专业核心基础课程和 6 门野外实习课程（包括 1 门国际实习课程和 1 门跨专业联合实习课程），力求为学生打下扎实的地球科学方面的基础。所有专业核心基础课程均开设小班课堂（8-12 个学生）。小班课程包括老师讲授和互动讨论两个部分，并结合小组作业、读书报告会、翻转课堂等形式，深化学生对教学内容的理解。小班课教学改革使学生在自主学习能力和创新意识等方面逐步提升，并培养他们的批判性思维。改变传统的以知识讲授为主的课堂教学形式，并进一步加强实践动手能力的培养。例如，在主干基础课中增加野外教学和野外实习的分量，引导学生将课堂知识和野外实际观察进行结合。

3. 个性化培养体系，模块化教学

在完成学科基础课和专科核心课之后，学生将根据自己的研究兴趣和导师一起设计培养方案，进入高年级的模块化学习阶段。学生可在物理模块、生物模块、化学模块的基础上，对该模块学习进行调整。模块化教学的目的是进一步夯实基础，比如生物模块需要完成 6 门以上的生物学科的本科生核心课程。

4. 国际化教学，拓展全球视野

从三年级开始，开设地球科学国际名师讲坛课程，邀请国外知名专家开设专题性的短期课程。同时，现在已经开设了 6 门由本校老师讲授的全英文专业课程，并且正在建设以全英文授课的专业核心课程。学生可以申请参加国际野外实习，现在学院已经完成了美国落基山（大学二年级暑假）和意大利阿尔卑斯（大学三年级暑假）的野外实习课程的建设。通过对经典地区经典地质现象的实地考察，以及在考察中与国际学者的互动，进一步加深对于地球科学的兴趣。

5. 设立学业导师，开展本科科研

地球与空间科学学院在探索本科生导师制度方面走在前列。特别是对本科新生的成长呵护，如设置新生导师对一年级的学生进行指导，以引导他们尽快了解地质学，并完成从中学到大学的过渡；开设“新生年”活动，通过新生导师提供专业及职业的规划指导。为培养学生的创新精神和实践能力，还鼓励本科生在导师指导下参与学术研究。通过本科生科研训练项目，学生可以将书本所学知识与实际科研工作

相结合，并为自己的毕业论文和将来的研究方向奠定基础。同时，学院陆续设立了“学术希望之星”、“本科生科研训练优秀项目奖”和“本科生优秀实习报告奖”等学术奖励，目的在于促使学生不盲目追求高 GPA 为价值导向，使同学们从本科阶段开始获得科学研究的初步训练，提升科学精神，形成热爱科学的学院文化氛围。

五、课程设置

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在数学与自然科学类、社会科学类、哲学与心理学类、历史学类、语言学、文学、艺术与美育类、社会可持续发展类等大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 基础-专业核心课程

开设高等数学（B）、普通生物学、普通化学、普通物理学、有机化学、物理化学、定量分析化学、结构化学、行星地球科学、地球系统演化、行星物质科学、行星动力学等基础-专业核心课程。

3. 国际化特色课程

设置国际名师讲堂、英语专业课程、阿尔卑斯国际实习、落基山国际实习、五台山国际实习等国际化特色课程。

4. 模块化课程

在三四年级根据学生的意愿和研究兴趣，对应所选择的研究方向，选择模块化课程。模块化课程将更进一步强化学科基础。

六、配套保障

1. 组织保障

成立由教学院长负责的强基班学术指导委员会，为学生配备全程的学业导师，指导学生的学业成长；由院团委和学工办负责学生的思想品德、生活等；由班主任和辅导员负责学生的日常事务。

2. 经费保障

除学校相关经费的支持，学院还将通过设立特别专项经费、专业奖学金、教学项目经费及社会经费对强基班进行资助。

3. 师资保障

学院提供最佳的师资力量对强基班进行教学。其中，院士、长江特聘教授和杰出青年基金获得者都直接教授本科生课程。同时，学院聘请国外杰出学者开设本科生课程，使学生有机会在北大选修国外著名大学的课程，感受不同的教育文化和教学模式，提升学生的国际视野和外语交流能力。

4. 政策保障

优秀的毕业生，将优先推荐免试研究生；优先推荐公派留学；学习优秀者，除可获得国家奖学金外，还可获得专业奖学金及其它多项冠名奖学金。

5. 其它激励机制

优先资助强基班学生参加国际学术会议及国外校际交流；设立强基班特别奖学金；使学生享受优化的学习条件，为他们提供学习科研支持；建立团体国际交流活动。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。

化学类 III（环境化学）

本专业结合学校提出的“低年级进行基础教育和通识教育，在高年级进行宽口径的专业教育，逐步实行在教学计划和导师指导下的自由选课学分制和自主选择专业制度”的人才培养模式，稳步推进化学类（环境化学）本科生教育改革，形成具有学科特色的“强化基础，分流培养，提高素质，促进交叉”的本科生培养理念。

学生入校后进入环境科学与工程学院，由环境科学与工程学院和化学与分子工程学院共同培养。

一、基本情况

1. 专业简介

北京大学化学学科始于京师大学堂 1910 年成立的格致科化学门。发展至今，化学与分子工程学院已成为国际顶尖的化学教育与研究机构。北京大学环境科学与工程学院是我国最早开展环境学科教学和科研的机构之一，始于 1972 年创立的环境化学专业，目前已成为国内外环境科学与工程领域具有较大影响力的教学与科研机构。北京大学生态/环境学科 ESI 在国内高校中率先进入全球前 1‰并升至 0.2‰，获得包括国家自然科学奖、国家科技进步奖、国家技术发明奖、教育部、生态环境部、北京市等多项重要科技奖励，以及 WMO、UNEP、AGU 和 EGU 等国际奖项。“环境科学”与“环境工程”两个专业均入选国家级一流本科专业建设点。

本专业强基计划分为两个方向：**（1）环境科学（自然）方向：**研究环境中的物质，尤其是人类活动排放的污染物的自然迁移、转化和积累的过程及运动规律，探索其对人体健康与生态系统的影响及其作用机理，主要有环境化学、大气环境、环境生物学、环境与健康、全球环境与气候变化等研究领域；**（2）环境工程方向：**研究水污染、大气污染与土壤污染的化学、物理、生物作用过程，研发污染防治的新技术、新工艺和新设备，制定和设计科学合理的工程方案等，主要有水污染防治工程、大气污染防治工程、固体废物处理和资源化、环境系统工程等研究领域。

2. 师资队伍

本专业除依托化学学院的强大师资外，还拥有一支具有国际影响力的环境学科教学研究团队，包括院士 4 名、AGU 会士 2 名、国家级人才计划 16 人次、国家级青年人才计划 27 人次，以及 6 个国家级团队（3 个国家自然科学基金委创新群体、1 个教育部黄大年式教师团队、2 个科技部重点领域创新团队）。

3. 教学及科研条件资源平台

本专业拥有环境模拟与污染控制国家重点联合实验室、区域污染控制国际合作联合实验室、水沙科学教育部重点实验室等多个国家级及省部级科研平台，两个国家级实验教学示范中心（化学基础实验教学中心、环境与生态实验教学中心），以及珠海、上海、塞罕坝等多个实习基地。

二、培养目标及培养要求

本专业致力于精心培育具有扎实的化学和环境学科理论基础，能够综合集成多学科知识揭示环境问题本质并提出解决对策，具有北大特色的未来环境科学与工程领域的复合型领军人才。

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。

研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位

1. 准予毕业的总学分要求

学生在学期间，须修满培养方案规定的 140 学分，方能毕业。达到学位要求者授予理学学士学位。

2. 具体学分分配

本专业学分构成如下：全校必修课程 42-48 学分（公共必修课 30-36 学分，通识教育课 12 学分）；专业必修课程 53 学分（专业基础课 21 学分，专业核心课 29 学分，毕业论文 3 学分）；选修课程 45-39 学分。

四、培养方式

1. 强化基础，学科交叉

课程体系在深化数理知识基础上，强化对化学与环境专业课程的掌握，提高学科交融能力，要求学生选修化学类、环境类多模块课程，致力于培养具有扎实基础知识、综合应用能力的环境领域复合型领军人才。

2. 实施全程导师制

建立新生导师与科研导师衔接的“两阶段”全程导师制。第一阶段为新生导师组制度，遴选来自不同专业方向的多位老师组成新生导师小组与新生定期沟通交流。第二阶段为科

研导师制度，建立学生与导师的双向选择机制，鼓励和支持本科生参加本科生科研实践。

3. 个性化培养体系

在完成学科基础课和专业核心课之后，学生将根据自己的研究兴趣和导师共同设计培养方案，进行高年级的模块化学习阶段。为了进一步夯实基础，培养学生的探索热情和创新能力，学生可在化学和环境模块根据学科兴趣选修专业课程。

4. 强化科教协同育人

建立珠海、上海、塞罕坝等多个野外综合实习基地，国家级、省部级科研平台向本科生开放，为本科生参与科研创造条件，以高水平科学研究支撑高质量本科人才培养。

5. 建立国际化人才培养模式

为拓宽学生的国际视野，推进暑期交流、学期交换、国际学位联合培养等多层次的国际化交流项目，支持学生参与国际联合实验室多样化的学术交流活动，为学生提供知名国际组织的实习机会。

五、课程设置

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在人类文明及其传统、现代社会及其问题、艺术与人文、数学、自然与技术等大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 专业基础-专业核心课程

设置高等数学（B）、普通物理、线性代数（B）、概率统计（B）、普通化学（A）、普通化学实验、定量分析化学、有机化学（B）、物理化学（B）、环境问题、环境系统基础、环境实验室安全、环境科学、环境管理学等专业基础和专业核心课程。

3. 模块化课程

在三四年级根据学生的意愿和研究兴趣，对应所选择的研究方向，选择化学类与环境类模块化课程，模块化课程将更进一步强化学科基础。

六、配套保障

1. 组织保障

成立由教学院长负责的教学指导委员会，为学生配备全程的学业导师，指导学生的学业成长；由院团委、学工办、班主任和辅导员为学生提供全方位成长支持。

2. 经费保障

除学校相关经费的支持，学院还将通过设立教学项目经费及社会经费进行资助。

3. 师资保障

由院士领衔的知名教学研究团队为本科生授课。实施新生导师和科研导师两阶段全程导师制度，遴选责任心强、学术造诣深、教学评价高的教师组成导师组，指导学生的学习和科研工作。

4. 政策保障

优秀的毕业生，将优先推荐免试研究生；优先推荐公派留学；学习优秀者，除可获得国家奖学金外，还可获得专业奖学金及其它多项冠名奖学金。

5. 其它激励机制

创造优良学习条件为学生提供学习科研支持；选拔优秀学生进入卓越环境实验班本科项目（BBP）；支持学生参加国际学术会议、国外校际交流；鼓励学生积极参加各项国内外竞赛，对于优秀学生进行奖励。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。

化学类 IV（材料方向）

北京大学“化学类材料科学与工程强基计划班”招收对材料科学与工程领域感兴趣，并在数理化或信息技术方面成绩优良的学生。本方向注重材料、化学等多学科的交叉融合与应用，旨在培养具有深厚化学和材料科学理论基础、掌握全面实验技术技能、拥有自主学习意识和科学素养的拔尖型创新型人才。

学生入校后进入工学院，由工学院、材料科学与工程学院和化学与分子工程学院共同培养。

一、基本情况

1. 专业历史沿革和特色

化学专业是北京大学化学学科的核心专业，可追溯到京师大学堂 1910 年设立的格致科化学门，也是我国大学中最早设立的本科化学专业。经过一百多年的积累和发展，形成了完善的教育教学理念和课程体系，注重基础，促进交叉，鼓励创新；理论和实验并重，重视科学素养和研究能力的培养。

北京大学具有开展材料学科研究的深厚传统和特色优势，2005 年成立先进材料与纳米技术系，后更名为材料科学与工程系。2020 年 9 月，作为落实新工科建设规划的重要举措之一，学校整合全校相关院系专业，成立材料科学与工程学院。北京大学材料学科是学校最早进入 ESI 全球大学和科研机构排名前 1‰的学科，首批入选教育部双一流学科建设

名单，拥有材料科学与工程国家级一流本科专业、一级博士学位点和博士后流动站，以及材料与化工工程博士点、硕士点。为国家培养在先进碳材料、新结构材料、新能源材料、生命健康材料、光电子材料等前沿方向上的科学和工程技术人才。

2. 师资队伍

材料科学与工程学院共有教师 50 余人（含深圳研究生院相关教师），其中两院院士 4 人，国家级特聘专家 3 人，长江特聘教授 4 人，国家级青年人才 30 人，国家重点研发计划首席专家 8 人，国家杰出青年科学基金获得者 12 人，总体人才比例在全校院系和兄弟高校材料学院中位居前列。

3. 教学及科研条件资源平台

学院规划建立了先进碳材料、新能源材料、光电子材料、生命健康材料、新结构材料，拥有 CTL 国家级重点实验室、先进碳材料教育部高 等学校学科创新引智基地、国家大宗工业固废及资源化产品质量监督检验中心、9 个省部级重点实验室 / 中心、4 个校级平台。“十二五”以来，以第一完成单位获 得国家自然科学二等奖 1 项、国家技术发明二等奖 3 项、教育部自然科学一等奖 4 项，获得中国科学十大进展 1 项。

学院高度重视与政府、科研院所、新型研发机构、行业龙头企业的交流合作。目前合作方包括彤程新材料集团股份有限公司、巴斯夫中国有限公司、万华化学集团股份有限公司、京东方（BOE）科技集团股份有限公司、北京大学郑州

新材料高等研究院、怀柔国家实验室等。良好的教学和科研条件资源平台不仅为本科生的培养提供了先进和完善的实验条件，更为其科学探索和科技创新夯实基础，蓄能助力。

二、培养目标及培养要求

本专业注重材料、化学等多学科的交叉融合与应用，旨在培养具有深厚化学和材料科学理论基础、掌握全面实验技术技能、拥有自主学习意识和科学素养的拔尖型创新型人才。通过四年的学习，学生兼备扎实的化学知识和材料学基础以及开阔的视野，掌握能够综合集成多学科知识揭示材料问题本质并提出解决对策，具备从事化学化工、材料学的实际工作能力以及跨学科解决问题的能力。

1. 阶段性考核和动态进出办法

学校高度重视强基计划人才培养质量，对强基计划学生进行动态管理。

进入机制：根据学校安排，学生可提出进入强基计划学习申请。申请人通过学院组织的考核后，经学校批准加入强基计划。

退出机制：1）学习成绩不达标的（未完成规定学分、或超过不及格科目数目）；2）因个人原因无法继续强基计划学习的（需经学校批准方可退出）。一般情况，退出强基计划学生不得再次申请进入计划。

2. 本研衔接的办法

强基计划本科生可在大三结束后申请开始研究生课程学习和科研训练，将本科毕业论文与研究生期间的科研联系起来，为攻读相关专业的研究生打好基础，完成本科生到研究生培养衔接。

进入研究生阶段后，学生主要在本学科专业进行培养，部分学生也可根据培养方案在高端芯片与软件、智能科技、新材料、先进制造和国家安全等关键领域进行学科交叉培养。研究生阶段转段具体招生专业和计划以转段当年学校公布的工作方案为准。

三、毕业要求及授予学位类型

本科阶段学分为 136-142 学分（包括毕业论文 6 学分），按照要求修满学分，授予理学学士学位。学分构成如下：公共基础课、专业必修课程及专业选修课程。学生在修满公共基础课程与专业核心课程后，其余学分可从本学院及其他学部课程中依据要求进行选择。

四、培养方式

立足中国，放眼世界，培养科学与工程的“双语者”。强调一专多能、学科交叉，帮助学生兼备科学家与工程师素养; 注重学以致用, 将课堂延伸至企业一线; 通过课堂教学、参与科研和工程实践，着重培养数理基础扎实、工科思维活跃、实验实践能力优秀的复合型高级人才；不断完善新工科

背景下的人才培养模式，为“强基计划”入选学生提供全方位支持。

1. 教学计划注重基础兼顾个性

为学生提供较大的自主选课空间，在完成数理基础课、专业核心课和交叉融合课之后，学生可根据自己的研究兴趣和导师共同设计培养方案，进入高年级的模块化学习阶段。在培养过程中开展阶段性考核，实行开放式的人才吸纳模式和动态管理制度，通过高水平课程与研究平台的设置选拔和培养拔尖学生。

2. 设立学业导师和企业导师

建立学业导师+企业导师的“双导师全程陪伴制”，将聘请院士、资深教授、企业家等担任导师，为强基计划学生提供优质的学界、业界资源，帮助新生更好地适应大学生活，为学生参与本科生科研、开展大学生创新创业提供支持，营造活力迸发、积极向上的新工科文化。

3. 产学研用深度融合

产教融合，面向真实项目开展体验式教学，为本科生提供完整的工程训练。联合企业为学生开课，以实践性思维和实践能力训练为目标，以解决真实任务作为结课要求，引导学生在科技变革的大背景下，了解实现社会经济价值的原理与方法，思考加速技术转移转化；同时，支持学生进入企业完成毕设，由企业提供真实的、有挑战的工程问题作为毕设选题，校企联合评审。

4. 国际化教学，拓展全球视野

为学生提供国际化交流平台，拓宽国际视野。提供丰富的暑期交流、学期交换等国际化交流项目，支持学生参与国际会议、国际联合实验室的学术交流活动，为学生提供知名高校的升学机会。

五、课程设置

1. 通识教育课程

结合北京大学的综合优势，鼓励学生全方位学习，在数学与自然科学类、社会科学类、哲学与心理学类、历史学类、语言学、文学、艺术与美育类、社会可持续发展类等大类中均衡选课，提升科学、艺术与人文综合素养，了解人类文明和现代社会的发展。

2. 专业必修课

专业基础课: 高等数学（B）、普通化学、普通物理（I/II）、物理化学等。

专业核心课: 材料化学、材料物理、分析化学、材料科学基础、材料科学与工程实验、定量分析化学实验、仪器分析、现代材料分析与原理、彤程材料科学论坛等。

3. 专业选修课

包括交叉融合课、人工智能与材料（AI for Materials）系列课程、专业通选课和实践类课程等。

①交叉融合课: 材料学中的量子与统计、交叉科学实验、前沿材料设计与应用等。

②AI for Materials 系列课：前沿材料设计与应用、机器智能与科学实验、机器学习辅助材料模拟设计等。

③实践类课程：工程实训、工程实践调研等。

六、配套保障

1. 组织保障

在学院党委书记和院长的领导下，由教学主管院长具体负责和落实各项工作，依靠教学委员会，为强基计划学生培养方针和措施提供指导性意见和建议。为学生配备全程的学业导师和企业导师，指导学生的成长；由院团委和学工办负责学生的思政生活；由专职辅导员及班主任负责学生的日常事务。

2. 经费保障

除学校相关经费支持外，学院设立了专项经费、专项奖学金、教学项目经费及社会经费等，实现奖助学金全覆盖，并支持强基计划学生参与国际学术交流、高水平科学研究和国家重大项目，提供学业和生活保障。

3. 师资保障

实施学业导师和企业导师的“双导师”制度。在材料学院的教师中选拔责任心强、学术造诣深、热爱教学、善于与学生交流的教师指导学生的学习和科学研究工作；在合作企业中选拔行业背景深厚、善于与学生沟通的企业家为学生提供科技创新资源和企业实习实践机会。

4. 政策保障

优秀毕业生，将优先推荐面试研究生，优先推荐公派留学；学习优秀者，除获得国家奖学金外，还可获得专业奖学金及其他多项冠名奖学金。

5. 其他激励机制

在整个培养过程中进行考核和鼓励。通过新生奖学金、学习优秀奖、科研优秀奖、本科生科研基金、大学生创新创业基金等支持，鼓励学生专心学业和科研，积极参与工程实践和创新。

综上所述，本方向汇聚了材料学院的优质资源，通过浓郁的学术氛围感染学生，以有建树的大师引领学生，以有挑战性的研究和工程实践训练学生，让学生在活力迸发、追求卓越的新工科文化中浸润和生长，培养精益求精的大国工匠精神，激发科技报国的家国情怀和使命担当，从而成长为可堪当大任的材料“新青年”。

强基计划招生及培养工作按照教育部相关政策执行。若遇教育部政策调整，则按新政策执行。

本培养方案可能随北京大学本科教育改革有所调整。